

Instrukcja do ćwiczeń

Przedmiot: Elementy metod numerycznych

Rodzaj zajęć: ćwiczenia komputerowe

Numer zajęć: ćwiczenia nr 1a

Temat: Twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności wielomianu interpolacyjnego

Prowadzący: dr Artur Woike

Napisać skrypt Scilab'a wyznaczający współczynniki wielomianu interpolacyjnego W_n przybliżającego zadaną funkcję f . Wygenerować we wspólnym oknie graficznym wykresy wielomianu W_n i funkcji f , na przedziale interpolacji, oraz punktów węzłowych (x_i, y_i) ($i = 0, \dots, n$).

Dane:

$n \in \mathbb{N}$, x_0, \dots, x_n , f , $y_0 = f(x_0), \dots, y_n = f(x_n)$.

Szukane:

Współczynniki a_0, \dots, a_n wielomianu interpolacyjnego W_n .

Dane testowe 1:

$n = 8$, $x_i = -6 + 2i$, $i = 0, \dots, n$, $f(x) = x \cdot \sin(x)$,
 $y_i = f(x_i)$, $i = 0, \dots, n$.

Dane testowe 2:

$n = 9$, $x_i = -3 + 2i$, $i = 0, \dots, n$, $f(x) = x \cdot \cos(x)$,
 $y_i = f(x_i)$, $i = 0, \dots, n$.

Schemat skryptu:

1. Przygotować środowisko Scilab'a.
2. Wprowadzić dane n .
3. Wygenerować wartości x_0, \dots, x_n .
4. Zadeklarować funkcję f .
5. Wygenerować wektor y wyrazów wolnych interpolacyjnego układu równań liniowych.
 $y_i = f(x_i)$
6. Wygenerować macierz główną X interpolacyjnego układu równań liniowych.

$$X = \begin{bmatrix} 1 & x_0 & x_0^2 & \dots & x_0^n \\ 1 & x_1 & x_1^2 & \dots & x_1^n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_n & x_n^2 & \dots & x_n^n \end{bmatrix}$$

7. Użyć wbudowanej funkcji Scilab'a do rozwiązania interpolacyjnego układu równań liniowych i wygenerowania wektora a współczynników wielomianu interpolacyjnego.
8. Zadeklarować funkcję W_n .
9. Wprowadzić parametry wykresu: przedział $\langle l, p \rangle$, liczba punktów lp .

10. Przygotować za pomocą funkcji `linspace` wektor siatki równoodległych punktów z przedziału $\langle l, p \rangle$ dla funkcji `plot` generującej wykresy dwuwymiarowe.
11. Wygenerować wektor wartości funkcji f w punktach odpowiadających siatce wykresu.
12. Wygenerować wektor wartości funkcji W_n w punktach odpowiadających siatce wykresu.
13. Wygenerować wykres funkcji f na przedziale $\langle l, p \rangle$.
14. Wygenerować wykres funkcji W_n na przedziale $\langle l, p \rangle$.
15. Na wygenerowanym wykresie umieścić punkty $(x_0, y_0), \dots, (x_n, y_n)$.